

学校编码: 10384  
学号: X2005230074

分类号\_\_\_\_密级\_\_\_\_  
UDC\_\_\_\_

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

电力企业信息化建设探索与研究

Investigation of Information System Solution  
for Power Enterprise

庄 劲

指导教师姓名: 欧阳钟辉 教授

郭 东 辉 教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2008 年 月

论文答辩时间: 2008 年 月

学位授予日期:

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2008 年 月

# 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（        ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘要

在经济全球化发展的大背景下，开放和竞争已经成为世界发展的主流。电力企业作为国家经济基础的能源行业，并随着电力企业信息化的应用和信息化资产的数量急剧增长，信息化建设已经逐渐涉及到生产、管理、经营和服务各个环节，同时信息化在其中的各个子系统模块都发挥了积极的作用。

电力企业信息化建设，就是要通过构筑一个一体化企业信息化集成的统一平台、建设电力企业的八大业务应用系统和建立健全的六个保障体系，大力实施信息化战略，采用数据整合、应用整合、工作流程整合、制定企业信息标准编码等技术手段，将企业中遗留的各个信息系统孤岛中的数据、应用、工作流程进行统一的处理，使企业内部通过统一的平台获取准确的数据，提高工作效率，实现企业内部多种渠道信息的共享，拓展多渠道互动及增强交易渠道个性化服务能力。

本文通过分析电力企业信息化建设各个系统的特点，论证了电力企业信息化建设的业务、技术和经济等可行性。基于目前电力企业信息化建设的现状，重点探讨了电力企业信息化建设的目标，研究了信息化建设所采用的数据整合、流程整合、应用整合等技术手段。

**关键词：**信息化系统；电力企业；系统集成

## **Abstract**

With the development of economic globalization, opening up and competition have become the mainstream of world development. As an energy industry of national economic base, the number of power enterprises increased rapidly with the application of information in this field and the assets of information. The construction of information systems has involved all aspects of production, management, operation and services. In the mean time, the information technology has played a positive role in these subsystem modules.

Information system solution for power enterprises is the information strategy for building a unified platform with integrated power enterprise information. There are eight major business applications and six security systems established for power enterprises. By using the technologies of data integration, application integration, workflow integration and the development of enterprise coding standards, enterprises are able to process the data, applications and workflows in a unified platform, as well as obtain accurate information, so that the working efficiency is improved, a variety of internal channels for information sharing are achieved, multiple interactive channels are extended and the trade capacity with professional services is enhanced.

In this thesis, via analyzing the features of various systems of information construction in power enterprises, its feasibility is demonstrated in the aspects of business, technology and economy. Based on the current status of the construction of power enterprise informatization, we focus on the objectives of power enterprise information system as well as the technologies for integration of data, processes, applications, and other enterprise information.

**Keywords:** Information System; Power Enterprises; System Integration

<b>第一章 绪论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 电力企业信息化的发展 .....	1
1.2 电力企业信息化现状与不足 .....	2
1.3 主要研究内容及特色 .....	3
1.4 本文的结构安排 .....	4
<b>第二章 电力企业信息化发展建设的架构 .....</b>	<b>5</b>
2.1 电力企业信息化发展建设的构建目标 .....	5
2.2 电力企业信息化发展建设的构建设计原则 .....	5
2.2.1 建设过程的由上而下原则.....	5
2.2.2 一体化平台与八大业务系统.....	5
2.2.3 四统一原则.....	6
2.2.4 紧依市场需求发展原则.....	6
2.3 电力企业信息化总体架构建设 .....	7
2.4 电力企业信息化可行性分析 .....	8
2.5 小结.....	8
<b>第三章 企业信息化建设的主要技术 .....</b>	<b>9</b>
3.1 数据整合 .....	9
3.2 应用整合 .....	9
3.3 流程整合 .....	12
3.4 平台统一化技术 .....	15
3.5 信息编码标准化 .....	15
3.6 数据安全技术 .....	16
3.7 小结.....	18
<b>第四章 企业信息化建设在电力行业中的应用 .....</b>	<b>19</b>
4.1 面向服务的体系结构 SOA .....	19
4.1.1 面向服务的体系结构角色.....	19
4.1.2 面向服务的体系架构操作.....	20
4.1.3 SOA 的特征.....	21
4.1.4 SOA 架构的优点.....	22

4.2 企业服务总线 ESB .....	23
4.2.1 ESB 与 SOA 的关系 .....	24
4.2.2 ESB 的功能模型 .....	25
4.3 企业资源计划 ERP .....	26
4.4 企业信息门户 EIP .....	30
4.4.1 企业门户及其分类 .....	30
4.4.2 企业信息门户的特点 .....	31
4.5 企业应用集成 EAI .....	32
4.5.1 面向信息的集成 IOI .....	33
4.5.2 面向过程的集成 POI .....	34
4.5.3 面向服务的集成 SOI .....	35
4.6 网络平台支撑 .....	36
4.7 应用系统在电力企业信息化建设中的应用 .....	37
4.7.1 应用系统总体规划目标 .....	37
4.7.2 业务应用系统分析 .....	37
4.7.3 应用体系总体架构 .....	41
4.7.4 应用系统部署框架 .....	42
4.7.5 技术架构策略 .....	44
4.7.6 统一规划应用系统 .....	50
4.7.7 应用系统规划重点项目 .....	51
4.8 小结 .....	51
第五章 建设电力企业信息化步骤 .....	53
5.1 建设统一认证基础设施 .....	53
5.2 建设应用集成基础设施 .....	54
5.3 集成信息门户和各个信息系统 .....	54
5.4 集成下属单位和外部单位的信息接口 .....	55
5.5 ERP 系统界面 .....	55
5.6 小结 .....	58
第六章 信息化建设保障措施和组织实施 .....	59
6.1 保障措施 .....	59
6.1.1 重点措施 .....	59
6.1.2 组织管理 .....	60
6.1.3 资金保障 .....	61
6.1.4 人才保障 .....	61
6.1.5 技术保障 .....	62

6.2 项目实施 .....	62
6.2.1 实施团队组织.....	62
6.2.2 实施过程管理.....	63
6.2.3 分类实施策略.....	64
6.2.4 实施项目监理.....	65
6.2.5 实施风险管理.....	66
6.3 小结.....	68
第七章 总结与展望 .....	69
参考文献.....	70
攻读硕士期间科研成果 .....	72
致 谢.....	73



## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Evolvement of Power Enterprise Information System.....	1
1.2 Status and Deficiency of Power Enterprise Information System .....	2
1.3 Contents Contributions .....	3
1.4 Outline.....	4
<b>Chapter 2 Information System Solution for Power Enterprise .....</b>	<b>5</b>
2.1 Target of Information System Solution for Power Enterprise.....	5
2.2 Design Principles of Information System Solution .....	5
2.2.1 Principle of “Up to Down” in Construction.....	5
2.2.2 Unified Platform and eight Major Business Applications .....	5
2.2.3 Principle of “Four into One” .....	6
2.2.4 Principle of complying with marketing requirement .....	6
2.3 Overall Architecture of Information System Solution.....	7
2.4 Feasibility Analysis of Information System Solution.....	8
2.5 Summary.....	8
<b>Chapter 3 Main Technologies of Enterprise Infomatization .....</b>	<b>9</b>
3.1 Data Integration .....	9
3.2 Application Integration .....	9
3.3 Process Integration .....	12
3.4 Technology of Unified Platform.....	15
3.5 Coding Standards of Information.....	15
3.6 Technology of Data Security .....	16
3.7 Summary.....	18
<b>Chapter 4 Applications of Enterprise Informatization.....</b>	<b>19</b>
4.1 Service Oriented Architecture (SOA) .....	19
4.1.1 Roles of SOA .....	19
4.1.2 Operations of SOA.....	20

4.1.3 Characteristics of SOA .....	21
4.1.4 Advantages of SOA.....	22
<b>4.2 Enterprise Service Bus (ESB) .....</b>	<b>23</b>
4.2.1 Relation of ESB and SOA.....	24
4.2.2 Functional Modules of ESB.....	25
<b>4.3 Enterprise Resources Planning (ERP) .....</b>	<b>26</b>
<b>4.4 Enterprise Information Portal (EIP) .....</b>	<b>30</b>
4.4.1 Enterprise Information Portal (EIP).....	30
4.4.2 Characteristics of EIP .....	31
<b>4.5 Enterprise Application Integration (EAI) .....</b>	<b>32</b>
4.5.1 Information Oriented Integration (IOI).....	33
4.5.2 Process Oriented Integration (POI).....	35
4.5.3 Service Oriented Integration (SOI).....	35
<b>4.6 Support of Network Platform .....</b>	<b>36</b>
<b>4.7 Application of Information System Solution for Power Enterprises .....</b>	<b>37</b>
4.7.1 Target of Application Information Systems .....	37
4.7.2 System Analysis of Business Applications .....	37
4.7.3 Overall Architecture of Application Systems .....	41
4.7.4 Framework of Application Systems.....	42
4.7.5 Strategy of Technology Structure.....	44
4.7.6 Programming of Unified Application Systems .....	50
4.7.7 Main Items of Programming of Application Systems.....	51
<b>4.8 Summary.....</b>	<b>51</b>
<b>Chapter 5 Implentation of Power Enterprise Information System</b>	<b>53</b>
<b>5.1 Infrastructure of Unified Authentification .....</b>	<b>53</b>
<b>5.2 Infrastructure of Application Integration .....</b>	<b>54</b>
<b>5.3 Infomation Portals and Infomation Systems.....</b>	<b>54</b>
<b>5.4 Infomation Systems of subordinate units and enteral units.....</b>	<b>55</b>
<b>5.5 Interfaces of ERP System .....</b>	<b>55</b>

5.6 Summary.....	58
<b>Chapter 6 Safeguard Measure and Organized Implementation....</b>	<b>59</b>
6.1 Safeguard Measure .....	59
6.1.1 Main measure.....	59
6.1.2 Organization Management.....	60
6.1.3 Fund Safeguard .....	61
6.1.4 Staff Safeguard.....	62
6.1.5 Technology Safeguard.....	62
6.2 Project Implementation.....	62
6.2.1 Organization of Team of Implementation .....	62
6.2.2 Management of Implementation Process.....	63
6.2.3 Strategy of Sorted Implementation .....	64
6.2.4 Supervision of Implement Process.....	65
6.2.5 Management of Implemenation Risk.....	66
6.3 Summary.....	68
<b>Chapter 7 Conclusions.....</b>	<b>69</b>
<b>References .....</b>	<b>70</b>
<b>Joined Projects .....</b>	<b>72</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>73</b>

厦门大学博硕士论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 电力企业信息化的发展

电力企业作为国家经济基础能源行业，与国家经济、社会发展和人民生活密切相关，安全、稳定、充足的电力资源是国民经济健康、稳定、持续、快速发展的重要保障。

近年来，电力企业信息化的应用、电力信息化资产的数量急剧增长，电力企业信息化已经逐渐涉及到生产、管理、经营和服务各个环节，在各个子系统模块都发挥了积极的作用。

总的来说，我国电力企业信息化的发展主要经历了以下几个阶段<sup>[1]</sup>：

第一阶段（60 年代到 80 年代初期），是电力企业信息化建设的初始时期。主要应用在电力实验数字计算、工程设计科技计算、发电厂自动监测、变电站自动监测等方面。这一时期的计算机主体是国产 DJS 系列小型机，主要应用在科学计算和工程运算上。

第二阶段（80 年代初到 90 年代初），为专项业务应用阶段。计算机系统在电力的广大业务领域得到应用，电力企业广泛使用计算机系统，如电网调度自动化、发电厂生产自动化控制系统、电力负荷控制预测、计算机辅助设计、计算机电力仿真系统等。同时，企业开始注意开发建设管理信息的单项应用系统。

第三阶段（90 年代初到 21 世纪初），为电力企业系统信息化建设高速发展时期。随着信息技术和网络技术的日新月异，国际互联网的出现和发展，电力企业信息化实现了跨越式发展，信息技术应用达到了前所未有的深度和广度，企业逐步开始尝试信息化资源规划。

目前，电力企业的通信网、数据传输网和信息网络系统已经初步形成<sup>[2]</sup>。电力专用通信网初具规模，形成了微波、载波、卫星、光纤、无线移动通信等多种类、功能齐全的通信手段。

随着信息技术基础条件提升，信息化应用水平在基础性设施建设、信息化电网推动管理水平、生产管理信息化水平、电力规划设计数字化、营销管理的信息化等方面，都有了显著提高<sup>[3]</sup>。

## 1.2 电力企业信息化现状与不足

然而，由于我国企业信息化起步较晚，与国际水平相比，我国电力信息化的发展还存在以下问题<sup>[4]</sup>：

### 1、信息系统管理的相对落后

电力信息化包括电力控制自动化和管理信息化两部分。变电站配备了计算机监控系统，实现了无人值守；生产自动化监控系统的广泛应用大大提高了生产过程自动化水平，电力调度的自动化水平国际领先。

但随着电力体制改革的深入，电力企业对管理信息系统的需求正变得越来越强烈，主要表现在集团需要加强对下属发电企业的管理，省地县供电公司需要提高企业效益等方面。

因此，电力企业不仅需要加强管理信息系统的建设，还需要把管理信息系统和自控系统整合在一起。

### 2、缺少统一标准

目前，电力行业信息化尚未制定统一的信息化标准体系，电力企业内部信息系统的信息编码、技术标准、规范也不统一；各应用系统根据自身的需要制定了很多编码体系，有的在网省范围内使用，有的在地市级电力企业使用，但都无法在全国推广。

### 3、市场竞争混乱

标准的缺失不仅导致电力企业之间难以信息共享，还在一定程度上造成了电力信息化市场竞争的无序。

### 4、组织机构困境

把信息中心和自动化处合并在一起，不但可以共享技术资源，而且有利于把生产控制系统和管理系统的信息集成在一起，实现管控一体化。

由于信息化建设涉及到企业的各个方面，所以需要既懂业务又熟悉信息技术的“复合型”人才来负责与实施。

### 1.3 主要研究内容及特色

本文是以探索和研究电力企业信息化建设的发展为方向，主要研究内容如下：

1. **平台统一化技术：**在强调体系架构的可重用性，实现企业 IT 资产的最大化重用时，采用 SOA 技术，将企业的基础结构与业务功能组织起来，面向服务，通过标准的接口，实现服务提供者与服务使用者“松散耦合”，提高系统的可用性；在对现有应用系统整合，利用数据交换平台，构建 EAI 系统集成，消除信息孤岛，构建快速敏捷的系统接入平台，达到数据资源的信息共享。
2. **数据整合：**有效的信息管理需要数据一致性、数据可访问性、过程一致性、异常报告、历史数据分析五个因素。
3. **应用整合：**通过采用 SOAP 协议与 UDDI 标准，实现消息传递。
4. **流程整合：**通过工作流引擎，来确保一个特定工作流的实际执行，给工作项分配资源。
5. **信息编码标准化：**我们在研究中发现并确认信息编码标准必须执行数据元素标准、信息分类编码标准、用户视图标准、概念数据库标准、逻辑数据库标准五个基本标准，才能确保信息资源管理。

本文研究的主要方法针对电力企业信息化建设的历史遗留问题及其特殊性和复杂性等特点，通过介绍企业信息化建设的主要技术和几种在电力行业中的普遍应用，探索和研究电力企业信息化建设中历史遗留问题的解决方法。其特色如下：

根据一体化平台的思想 and 策略，通过数据整合、应用整合、流程整合等技术手段，以及规范、标准的信息编码，采用 SOA、ESB 等先进应用手段集成各个应用系统，优化企业资源配置，促进企业级信息化建设。

目前，电力企业信息化建设正在逐步开展，ERP、EAI、EIP 等系统陆续调试上线。各个系统按计划投入企业的生产工作中，将充分发挥电力企业的有效资源，为国家经济的发展做出贡献。

## 1.4 本文的结构安排

本论文通过分析电力企业信息化建设各个系统的特点，论证了电力企业信息化建设的业务、技术和经济等可行性。基于目前电力企业信息化的现状，重点探讨了电力企业信息化的目标，研究了信息化建设所采用的数据整合、流程整合、应用整合等技术手段。本文总共分为六章，组织结构如下：

第一章 介绍了电力企业信息化发展的背景以及现状和不足，提出对电力企业信息化建设进行探索与研究。

第二章分析了电力企业信息化发展建设的构建，通过阐述电力企业信息化发展建设的构建目标、设计原则，总结出电力企业信息化总体架构的建设，并分析了电力企业信息化的可行性。

第三章介绍了企业信息化建设的主要技术：数据整合、应用整合、流程整合、平台统一化技术、信息编码标准化和数据安全技术。

第四章探讨了企业信息化建设在电力行业中的几种应用：面向服务的体系结构 SOA、企业服务总线 ESB、企业资源计划 ERP、企业信息门户 EIP、企业应用集成 EAI、网络平台支撑，并且介绍了应用系统总体规划目标，对业务应用系统进行分析，提出应用体系总体架构、部署应用系统框架、技术架构的策略，统一规划应用系统在电力企业信息化建设中的应用。

第五章说明了电力企业信息化建设的基本工作：建设统一认证基础设施、建设应用集成基础设施、集成信息门户和各个信息系统以及集成下属单位和外部单位的信息接口。

第六章对信息化建设提出了保障措施和组织措施，以保证信息化建设的有效开展。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库